

Técnica minimamente invasiva para tratamento cirúrgico do hálux valgo: avaliação clínica e radiográfica preliminar

The minimally invasive hallux valgus correction: a preliminary clinical and radiographic evaluation

João Luiz Vieira da Silva¹, Pedro Regianni Anzuatégui², Bruno Arnaldo Bonacin Moura³, Luiz Fernando Bonaroski³, José Tarsio de Campos Filho³, Sérgio Arthur Manfredini Vianna⁴

Resumo

Objetivo: As técnicas minimamente invasivas para correção do hálux valgo têm mostrado bons resultados. O objetivo deste estudo é avaliar, preliminarmente, clinicamente e radiograficamente a técnica proposta por Giannini, conhecida como SERI. **Métodos:** Vinte pés em 16 pacientes (quatro bilaterais), com média de idade de 48 anos (36 a 66 anos), portadores de hálux valgo leve ou moderado, com seguimento médio de seis meses. Procedimento: incisão medial de 1 a 2 cm centrada no colo do primeiro metatarso, osteotomia subcapital linear, correção da deformidade, fixação intramedular com 1 fio de Kirschner de 2,5 mm. Foram avaliados os seguintes valores pré e pós-operatórios: ângulo metatarsofalângico (AMF), ângulo intermetatarsal (AIM), ângulo articular metatarsal distal (AAMD), desvio dos sesamoides (DS) e escore American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS). **Resultados:** A média no pré-operatório do AMF foi 23°, do AIM foi 11°, do AAMD de 11° e do DS de 1,7, enquanto a média no pós-operatório do AMF foi de 10°, do AIM de 4°, do AAMD de 3° e do DS de 0,65. Através do procedimento em estudo, houve redução de 12° no AMF, 6° no AIM, 7° no AAMD e 1 grau no DS, com ganho de 41 pontos no escore AOFAS ($p < 0,05$ para todos os valores). **Conclusões:** A técnica SERI mostrou-se aplicável com correção eficaz da deformidade leve/moderada do hálux valgo no curto prazo, apresentando 85% de excelentes/bons resultados clínicos e radiográficos.

Descritores: Hálux valgus/cirurgia; Hálux valgus/radiografia; Osteotomia/métodos; Ossos do metatarso/cirurgia; Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos

Abstract

Objective: Minimally invasive hallux valgus correction has been described with good results. The aim of this study is to evaluate clinically and radiographically the Giannini's procedure, also known as SERI. **Methods:** Twenty feet in 16 patients (four bilateral), aged between 36 to 66 years (mean age: 48 years) affected by mild/moderate hallux valgus were studied, with a mean follow-up of six months. Procedure: a 1 to 2 cm skin incision, subcapital osteotomy stabilized by a 2.5 mm Kirschner wire, bunion correction. The values measured before and after surgery are given for hallux valgus angle (HVA), intermetatarsal

Correspondência

João Luiz Vieira da Silva
Rua Ângelo Sampaio, 670 - Água Verde
CEP 80250120 - Curitiba (PR)
Fone: (41) 3243-1900/8804-0966
Fax: (41) 3243-1900
E-mail dr.joao Luiz@ctea.med.br

Data de recebimento
16/11/08
Data de aceite
28/03/09

Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal do Paraná - UFPR - Curitiba (PR), Brasil.

¹ Doutor, Professor do Curso de Especialização em Traumatologia Esportiva e Artroscopia; Membro do Serviço de Ortopedia e Traumatologia; Membro do Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo da Universidade Federal do Paraná - UFPR - Curitiba (PR), Brasil.

² Médico Residente do Serviço de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal do Paraná - UFPR - Curitiba (PR), Brasil.

³ Médico Ortopedista; Membro do Serviço de Ortopedia e Traumatologia da e do Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo da Universidade Federal do Paraná - UFPR - Curitiba (PR), Brasil.

⁴ Mestre em Clínica Cirúrgica; Membro do Serviço de Ortopedia e Traumatologia e do Grupo de Cirurgia do Pé e Tornozelo da Universidade Federal do Paraná - UFPR - Curitiba (PR), Brasil.

angle (IMA), distal metatarsal articular angle (DMAA), sesamoid subluxation (SS) and AOFAS score. **Results:** The mean preoperative HVA was 23° while at the follow up it was 10°, mean preoperative IMA was 11°, while at the follow-up it was 4°, mean preoperative DMAA 11°, while at follow-up it was 3°. Mean preoperative AOFAS score was 46 and 87 at follow-up. Mean preoperative SS was 1.7 (grade), and 0.65 at follow-up ($p < 0,05$ for all values). **Conclusion:** The minimally invasive hallux valgus surgery showed good clinical and radiographic results, with adequate correction of the mild/moderate deformity, reporting 85% of good or excellent results.

Keywords: Hallux valgus/surgery; Hallux valgus/radiography; Osteotomy/methods; Metatarsal bones/surgery; Surgical procedures, minimally invasive

INTRODUÇÃO

O hálux valgo é uma deformidade do antepé muito comum em adultos, definida por Carl Hueter⁽¹⁾ em 1871, como desvio lateral do hálux acompanhado de um desvio medial da cabeça do primeiro metatarso.

Essa deformidade ocorre com mais frequência na mulher a partir da quarta década de vida, normalmente progressiva, afetando seriamente a qualidade de vida das pacientes⁽²⁾. Na falha do tratamento conservador, é comum a indicação do tratamento cirúrgico e atualmente existem mais de 150 procedimentos descritos na literatura⁽³⁾, cada qual com suas vantagens, limitações e riscos.

A técnica minimamente invasiva reduz o trauma cirúrgico por não envolver grandes acessos e, consequentemente, pouco dano às partes moles⁽⁴⁾. Em 1990, Bosch⁽⁵⁾ descreveu uma técnica percutânea para correção do hálux valgo utilizando osteotomia distal tipo Hohmann^(6,7), fixada com apenas um fio de Kirschner, como preconizado por Lamprecht e Kramer⁽⁸⁾ em 1982. Essa técnica, no entanto, exige instrumentação especial e, por ser realizada às cegas, necessita de fluoroscopia peroperatória. Mais recentemente, Magnan⁽⁹⁾, em 1998, Portaluri, em 2000⁽¹⁰⁾, e De Giorgi⁽¹¹⁾, em 2003, reproduziram a técnica de Bosch obtendo bons resultados, que são comprovadamente eficazes a longo prazo conforme a publicação do próprio Bosch⁽¹²⁾ com acompanhamento médio de oito anos, e Baietta⁽¹³⁾, de cinco anos.

Giannini, em 2003⁽¹⁴⁾, descreveu técnica semelhante, porém mais simplificada e que não necessitava de instrumental especial, tampouco de intensificador de imagens. Batizou-a de SERI, do inglês simples, efetiva, rápida e econômica. Relatou seus bons resultados em 2007⁽¹⁵⁾ com quatro anos de seguimento. Resultados satisfatórios da técnica SERI também foram encontrados por outros autores na Inglaterra⁽⁴⁾ e no Brasil⁽¹⁶⁾.

O objetivo deste estudo foi avaliar de forma prospectiva, clínica e radiograficamente a técnica de Giannini com algumas adaptações que acreditamos estar de acordo com a realidade brasileira.

MÉTODOS

Pacientes

Dezesseis pacientes consecutivos do sexo feminino (20 procedimentos), com média de idade de 48 anos (36 a 66) foram submetidos à correção cirúrgica do hálux valgo pela técnica de Giannini, por um mesmo cirurgião.

Crítérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos os pacientes portadores do hálux valgo leve a moderado quando o AMF era de até 40° e o AIM de até 20°. A articulação metatarsofalângica incongruente, alteração do AAMD e presença de alterações degenerativas leves não foram contraindicações para a cirurgia.

Foram excluídos do estudo os pacientes com idade acima de 70 anos, hálux valgo grave, osteoartrite avançada e grave instabilidade.

Avaliação clínica

No pré e pós-operatório, o paciente foi avaliado através do score da American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS). As consultas foram realizadas com 2, 6, 12, 24 e 48 semanas de pós-operatório. Em cada consulta, avaliou-se a ferida operatória e presença de possíveis complicações.

Avaliação radiográfica

Foram avaliadas as radiografias pré e pós-operatórias com base nos seguintes valores: ângulo metatarsofalângico (AMF), ângulo intermetatarsal (AIM), ângulo articular metatarsal distal (AAMD) e desvio dos sesamoides (DS). Para cálculo do eixo do primeiro metatarso, foi utilizada a técnica descrita por Miller⁽²⁰⁾, por ser mais precisa e mais indicada para as osteotomias distais⁽¹⁷⁾. Para quantificar a subluxação dos sesamoides foi utilizada a classificação de Smith⁽²¹⁾, variando do grau 0 a 3.

Avaliação da satisfação

A partir de 12 semanas de pós-operatório, perguntou-se ao paciente o grau de satisfação (satisfeito, inalterado ou insatisfeito), solicitando-se uma nota subjetiva ao procedimento de 0 a 10 e opinião quanto a uma nova realização da cirurgia caso fosse necessário.

Técnica

Utiliza-se bloqueio anestésico tipo raquidiano com garroteamento em região supramaleolar. Realiza-se uma incisão de 1 a 2 cm centrada medialmente no colo do primeiro metatarso (Figura 1A), diseca-se o tecido celular subcutâneo e então expõe-se a cortical medial do colo do primeiro metatarsiano (Figura 1B). Realiza-se uma osteotomia linear com serra oscilatória de 10 mm de largura (Figura 1C). Desprende-se a cabeça do metatarso com um pequeno osteótomo (Figura 1D). Insere-se manualmente um fio de Kirschner (FK) de 2,5 mm de proximal para distal, através da incisão, pelas partes moles, até sair próximo à borda ungueal medial do hálux. Obtém-se a correção da deformidade pela translação da cabeça do metatarso lateralmente mantida por uma fixação retrógrada intramedular do fio de Kirschner (FK) até a base do osso (Figuras 1E e 1F). Sutura-se a pele e corta-se o FK após encurvamento. Radiografias em AP e perfil são realizadas para confirmar a correta posição do fio de Kirschner e o grau de translação da cabeça do primeiro metatarso.

Na existência de osteoartrite leve, um encurtamento discreto do metatarsal pode ser obtido pela inclinação da osteotomia com até 25° no sentido distal-proximal, ao passo que um alongamento através da inclinação de 15° no sentido proximal-distal pode diminuir uma eventual instabilidade de metatarsofalângica.

É possível corrigir a pronação do metatarsal através de derrotação da cabeça. Ainda, a correção do AAMD é possível pela inclinação da entrada do FK no sentido mediolateral. O ajuste do deslocamento dorsal e plantar da cabeça do metatarsiano é obtido com a entrada do FK em diferentes níveis. O procedimento pode ser realizado bilateralmente ou associado à correção de outras deformidades possíveis no mesmo pé.

Cuidados no pós-operatório

Os pacientes receberam alta no primeiro dia do pós-operatório e retornaram após duas semanas para reavaliação e retirada dos pontos. Ao contrário do sugerido por Giannini⁽¹⁵⁾, não foi permitido deambulação precoce com órteses para apoio no retopé, por ser considerado de pouca aplicabilidade em nosso meio. Optou-se por imobilização

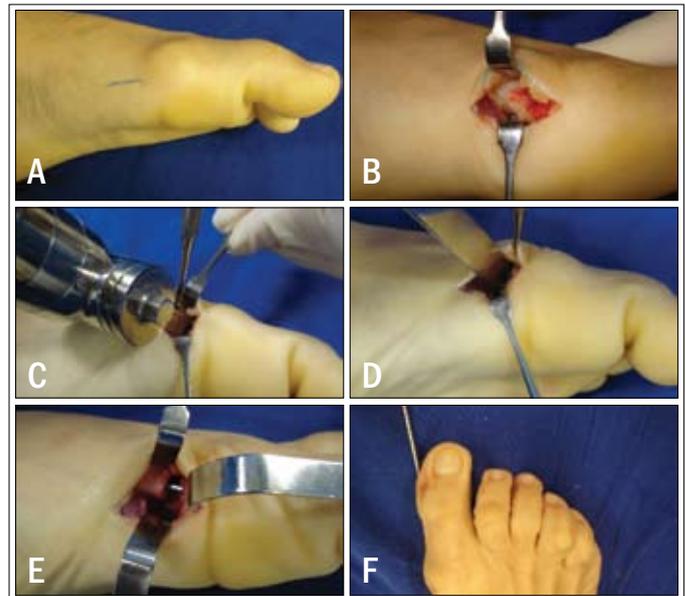


Figura 1 - Técnica minimamente invasiva para correção do hálux valgo descrita por Giannini.

com tala gessada suropodálica por seis semanas. Nesse momento, era retirado o FK se houvesse sinais clínicos de consolidação óssea, caso contrário o fio era mantido por mais uma ou duas semanas. Logo após a retirada do FK, o paciente era estimulado a iniciar progressivamente o apoio ao solo em conjunto com a reabilitação fisioterápica.

Estatística

Os dados foram submetidos à análise estatística aplicando-se o teste *t* de Student para a comparação pré e pós-operatória dos ângulos metatarsofalângico, interfalângico, articular metatarsal distal, desvio de sesamoides e escala AOFAS. Estabeleceu-se um nível de significância com $p < 0,05$.

RESULTADOS

Considerando 90 ou mais pontos no escore AOFAS excelente e entre 80 e 89 pontos um bom resultado, uma porcentagem alta (85%) de bons e excelentes resultados foi encontrada (Gráfico 1).

O escore AOFAS médio passou de 46 no pré-operatório para 87 no pós-operatório final com uma média de seguimento de seis meses (3 a 11 meses). Em relação aos sintomas algícos, no pré-operatório os pacientes apresentavam média de 12 pontos no escore AOFAS, enquanto no pós-operatório final, essa média passou para 32 ($p < 0,05$), sendo que o escore que representa ausência de dor é de 40 pontos (Tabela 1). A Figura 2 mostra caso clínico ilustrativo.

A média do AMF no pré-operatório foi de 23° (14 a 34°), do AIM de 11° (8 a 18°), do AAMD de 11° (2 a 22°) e do DS

de 1,7 (1 a 3). A média do AMF no pós-operatório final foi de 10° (2 a 20°), do AIM de 4° (0 a 12°), do AAMD de 3° (-7 a 18°) e do DS de 0,65 (0 a 2). Através do procedimento em estudo, houve correção de 12° no AMF, 6° no AIM, 7° no AAMD e DS grau 1. A avaliação radiográfica do pós-operatório imediato demonstrou, inicialmente, uma sobre-correção de todos os ângulos aferidos (Tabela 2). A Figura 3 mostra aspecto radiográfico ilustrativo.

No pré-operatório, segundo a classificação radiográfica de Coughlin⁽¹⁾, 45% dos pés apresentavam deformidades leves e 55% moderadas (Gráfico 2). Alterações degenerativas leves estavam presentes em quatro pés, enquanto seis pés apresentavam incongruência da metatarsofalângica.

No pós-operatório, dezessete pés (85%) apresentavam-se dentro da normalidade radiográfica, enquanto um permaneceu com hálux valgo moderado e dois passaram de moderado a leve (Gráfico 3).

Todas as osteotomias, com exceção a um caso, mostravam sinais de consolidação em, no máximo, três meses decorridos do procedimento. A média de área de contato entre os fragmentos da osteotomia foi de 45% (26 a 66%)

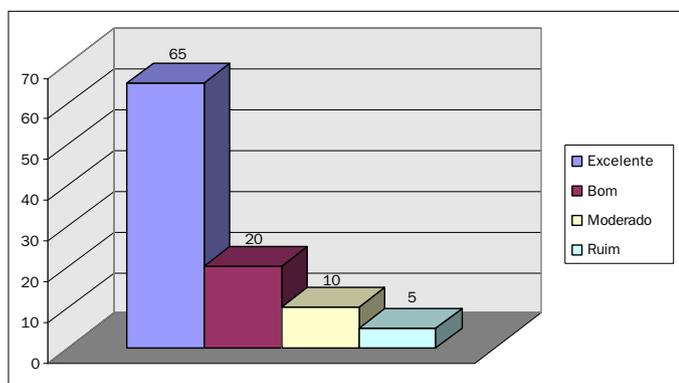


Gráfico 1 - Resultados clínicos em porcentagem de acordo com escore AOFAS.



Figura 2 - Caso clínico ilustrativo. (A) pré-operatório e (B) 11 meses pós-operatório.

imediatamente após a cirurgia. No único caso em que houve perda parcial da correção, havia 28% de contato entre os segmentos ósseos.

A satisfação dos pacientes ocorreu em 95% dos procedimentos (19 pés), enquanto 5% (um pé) resultou em insatisfação. A nota média dada à cirurgia realizada foi 8,9 em uma escala de 0 a 10. Quando questionados sobre a repetição do tratamento, sete pacientes (35%) não realizariam novamente o procedimento empregado. Cinco desses pacientes afirmaram que não repetiriam o procedimento por medo da dor, um por ter havido falha da correção e um por acreditar ser muito cansativo todo o processo: consultas, cirurgia e pós-operatório.

Nenhuma complicação intraoperatória ocorreu. Foram observados dois casos de infecção superficial pela saída do fio de Kirschner com remissão com uso de antibióticos orais. Houve dois casos de expulsão precoce do fio de Kirschner (um com cinco semanas, outro com duas semanas) sem prejuízo clínico ou radiográfico. Encontramos cinco casos de rigidez leve da articulação metatarsofalângica. Não foram observadas necrose avascular, infecção profunda ou trombose venosa.

Houve um caso de perda parcial da correção, ocorrida precocemente após a retirada do fio de Kirschner. Isso resultou em persistência da dor na eminência medial e AOFAS inalterado em relação ao pré-operatório, somando 44 pontos. Esse foi considerado o único resultado ruim da série. Essa paciente apresentava, antes da cirurgia, AIM de 15°, AMF de 32° e DS grau 3. No momento de sua última avaliação, apresentava AIM de 12°, AMF de 20° e DS grau 2. Além disso, apresentou consolidação óssea radiográfica apenas

Tabela 1 - Pontos obtidos no escore AOFAS (0-100) e no componente doloroso do escore AOFAS (0-40). Comparação do pré-operatório (PRÉ) com pós-operatório final (PÓS) e respectivos ganhos e valores estatístico

	PRÉ	PÓS	Ganho	Valor de p
AOFAS	46,05±9,54	87,00±13,29	40,95±16,28	<0,0002
AOFAS para dor	12,00±10,05	32,50±6,39	20,50±13,56	<0,008

Tabela 2 - Valores do ângulo intermetatarsal, ângulo metatarsofalângico, ângulo articular metatarsal distal e desvio de sesamoides. Comparação do pré-operatório ao pós-operatório imediato e pós-operatório final, com respectiva correção. O valor estatístico refere-se à comparação do pré-operatório com o pós-operatório final

	PRÉ	POI	PÓS	Correção	Valor de p
AMF	23,1±5,78	-1,7±4,55	10,7±5,43	12,40±5,15	<0,0004
AIM	11±3,97	1,9±2,53	4,4±3,39	6,60±3,03	<0,0005
AAMD	11,1±6,69	-3,3±4,78	3,5±6,67	7,60±5,02	<0,008
DS	1,7±0,80	0,3±0,47	0,65±0,59	1,05±0,60	<0,001

AIM: ângulo intermetatarsal; AMF: ângulo metatarsofalângico; AAMD: ângulo articular metatarsal distal; DS: desvio de sesamoides; PRÉ: pré-operatório; POI: pós-operatório imediato; PÓS: pós-operatório final.

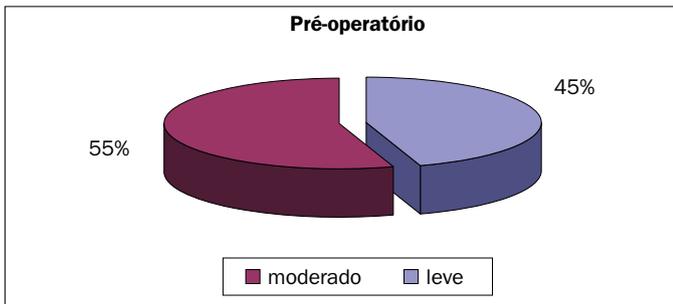


Gráfico 2 - Classificação radiográfica dos pacientes no pré-operatório.

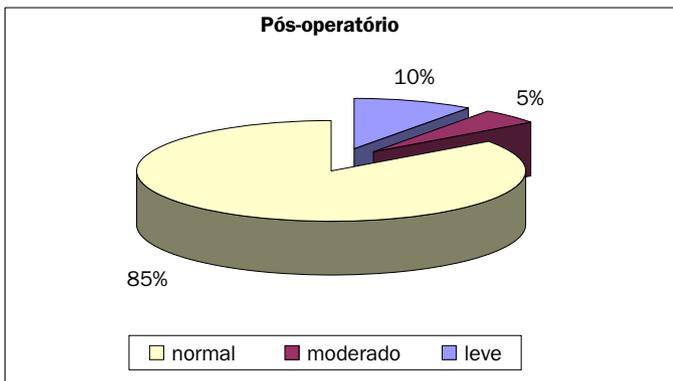


Gráfico 3 - Classificação radiográfica dos pacientes no pós-operatório.

aos nove meses de pós-operatório. Essa paciente tinha o hábito de fumar duas cartelas de cigarro ao dia. Foi proposta uma reintervenção, mas não foi aceita pela paciente.

DISCUSSÃO

Conforme dados prévios da literatura^(4,9-16), a técnica minimamente invasiva vem ganhando espaço dentre as opções de tratamento cirúrgico do hálux valgo. O presente estudo demonstrou que a técnica descrita por Giannini pode ser aplicada em nosso meio por exigir um instrumental habitual, implante de fixação econômico e amplamente disponível.

Nesta série, esse procedimento elevou em 41 pontos o escore AOFAS médio, resultando em 85% de bons e excelentes resultados, semelhantes ao que havia sido relatado por Giannini⁽¹⁵⁾ em 2007, com 88% de bons e excelentes resultados e acréscimo de 45 pontos no escore AOFAS, com acompanhamento médio de quatro anos em 299 pés (190 pacientes).

Os resultados clínicos encontrados neste estudo foram similares àqueles encontrados pela técnica percutânea sob fluoroscopia de Bosch^(5,12), reproduzida por Magnan^(9,13), que conseguiu 91% de bons resultados, atingindo média final de 88 pontos no escore AOFAS com seguimento de 36 meses em 118 pés (107 pacientes).

Houve 95% de satisfação dos pacientes como resultado da redução dos sintomas algícos, da deformidade e com uma pequena cicatriz resultante do procedimento. Tal nível de satisfação também foi encontrado previamente⁽¹⁸⁾.

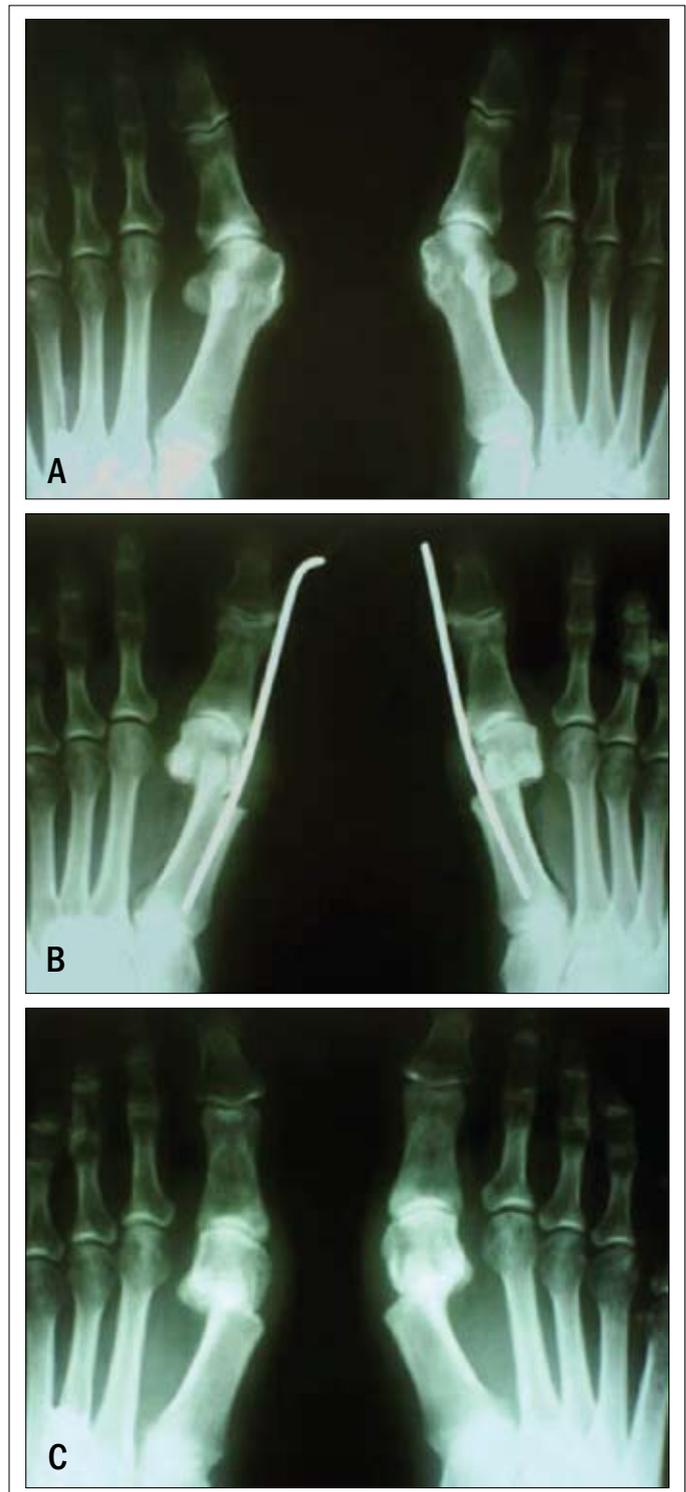


Figura 3 - Aspecto radiográfico ilustrativo. (A) Pré-operatório de hálux valgo moderado bilateral; (B) pós-operatório imediato da técnica de Giannini bilateral; (C) cinco meses de pós-operatório com correção da deformidade e consolidação das osteotomias.

O único resultado ruim da presente série ocorreu precocemente após a retirada do fio de Kirschner. A conhecida influência negativa do tabagismo na consolidação de fraturas/osteotomias pode ter contribuído para essa evolução. A técnica de Giannini promove grande deslo-

camento da cabeça do primeiro metatarsal e, após remoção da fixação, a manutenção da correção da deformidade depende apenas do osso neoformado. É oportuno, dessa forma, que haja a melhor qualidade e quantidade possível de osso para que persistam os resultados da cirurgia. Para os próximos pesquisadores, é recomendável que se avalie com cautela a indicação desse procedimento em pacientes tabagistas. Outra explicação para o insucesso nesse caso pode ter sido a falta de estímulo à consolidação que o apoio precoce permite, visto que foi alterado o protocolo pós-operatório sugerido por Giannini. No entanto, as órteses que impedem apoio no antepé não são de amplo acesso aos nossos pacientes.

A alteração no manejo pós-operatório com a utilização de tala gessada por seis semanas pode ter colaborado para a evolução de cinco casos com leve rigidez. É fato, porém, que temos dificuldade operacional com a reabilitação fisioterápica precoce, o que pode ter contribuído com a redução da amplitude de movimento da primeira metatarsalângica.

Com relação aos resultados radiográficos, Maffulli⁽⁴⁾, em 2005 na Inglaterra, conseguiu, com a técnica de Giannini, correção de 18° no AMF, 4° no AIM, 6° no AAMD e 1,5 graus no DS, ao passo que, no presente estudo, essas correções foram respectivamente 12°, 6°, 7° e Harris et al.⁽¹⁶⁾, no Brasil, obteve correção de 13° no AMF e 7° no AIM. Esses dados sustentam a hipótese da fácil reprodutibilidade desse procedimento em diferentes serviços.

A redução para níveis normais dos ângulos aferidos nas radiografias, inclusive com redução indireta da subluxação dos sesamoides, através de única osteotomia

subcapital, demonstra que os passos cirúrgicos devem ser executados com máxima precisão e planejamento pré-operatório^(14,19).

A técnica utilizada neste estudo foi indicada para deformidades leves ou moderadas. Observa-se, porém, que há maior dificuldade para introdução intramedular do fio de Kirschner nos casos com maior valgismo do hálux. Sendo assim, uma maneira encontrada para facilitar a introdução do fio foi angulá-lo suavemente lateralmente.

Não parece haver relação da capacidade de remodelamento e consolidação óssea com a área de contato posterior à osteotomia, inclusive, nesta série obtivemos um caso de consolidação completa com apenas 26% de contato entre os fragmentos da osteotomia. Giannini recomenda ao menos 30% de contato entre os segmentos ósseos.

Por ser procedimento de rápida execução, é possível realizá-lo bilateralmente sem prolongar demasiadamente o tempo cirúrgico. Nesta série, em um dos dois casos de expulsão precoce do FK, foi realizada a cirurgia em ambos os pés. Houve dificuldade por parte da paciente de realizar as tarefas do cotidiano, o que fez com que ela retirasse inadvertidamente a imobilização em seu domicílio, juntamente com o fio de Kirschner. Portanto, nos casos bilaterais, é de suma importância a colaboração do paciente e de seu cuidador.

CONCLUSÕES

A técnica se mostrou eficaz, trazendo bons resultados clínicos e radiográficos a curto prazo para os pacientes portadores de hálux valgo leve ou moderado.

REFERÊNCIAS

1. Nery CA. Hálux valgo. *Rev Bras Ortop.* 2001;36(6):183-200.
2. Lazarides SP, Hildreth A, Prassanna A, Talkhani I. Association amongst angular deformities in hallux valgus and impact of the deformity in health - related quality of life. *Foot Ankle Surg.* 2005;11(4):193-6.
3. Dawson J. Factors associated with satisfaction with bunion surgery in women: a prospective study. *The Foot.* 2007;17(3):119-25.
4. Maffulli N. Minimally Invasive hallux valgus correction: a technical note and a feasibility study. *J Surg Orthop Adv.* 2005;14(4):193-8.
5. Bosch P, Markowski H, Rannicher V. Technik und erste Ergebnisse der subkutanen distale metatarsale -I- Osteotomie. *Orthop Prax.* 1990;26:51-6.
6. Hohmann G. Symptomatische oher physiologische. Behandlung des hallux valgus. *Munch Med Wschv.* 1921;68:1042-5.
7. Trnka HJ. Osteotomies for hallux valgus correction. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(1):15-33.
8. Lamprecht E, Kramer J. Die Metatarsale -I- osteotomie nach Behandlung des hallux valgus. *Orthop Prax.* 1982;8:636-45.

9. Magnan B, Fieschi S, Bragantini A, Baldrighi C, Bartolozzi P. Trattamento chirurgico dell'alluce valgo con osteotomia distale per cutanea del 1° metatarsale. *Giorn Ital Ortop Traumatol.* 1998;24:473-88.
10. Portaluri M. Hallux valgus correction by the method of Bosch: a clinical evaluation. *Foot Ankle Clin.* 2000;5(3):499-511.
11. De Giorgi S. [The correction of hallux valgus by Bösch technique (PDO, Percutaneous Distal Osteotomy)]. *Giorn Ital Ortop Traumatol.* 2003;29:161-4. Italian.
12. Bosch P, Wanke S, Legenstein R. Hallux valgus correction by the method of Bosch: a new technique with a seven-to-ten-year follow-up. *Foot Ankle Clin.* 2000;5(3):485-98.
13. Baietta D. Hallux valgus surgical treatment with Bosch technique clinical evaluation and surgical consideration after 5 years. *Giorn Ital Ortop Traumatol.* 2007;33:107-13.
14. Giannini S. Hallux valgus surgery: the minimally invasive bunion correction (SERI). *Tech Foot Ankle Surg.* 2003;2(1):11-20.
15. Giannini S. The minimally invasive hallux valgus correction (S.E.R.I.). *Interact Surg.* 2007;2(1):17-23.
16. Harris WW, Depauli EA, Faria RA. Surgical treatment for hallux valgus by first metatarsal neck sliding osteotomy: a radiographic evaluation. *Rev ABTPé.* 2007;1(1):22-7.
17. Schneider W. Reproducibility of the radiographic metatarsophalangeal angle in hallux valgus surgery. *J Bone Joint Surg.* 2003;85-A(3):494-9.
18. Magnan B, Pezze L, Rossi N, Bartolozzi P. Percutaneous distal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus. *J Bone Joint Surg.* 2005;87(6):1191-9.
19. Bettazzoni F, Leardini A, Parenti-Castelli V, Giannini S. Mathematical model for pre-operative planning of linear and closing-wedge metatarsal osteotomies for the correction of hallux valgus. *Med Biol Eng Comput.* 2004;42(2):209-15.
20. Miller JW. Distal first metatarsal displacement osteotomy: its place in the schema of bunion surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56(5):923-31.
21. Smith RW, Reynolds JC, Stewart MJ. Hallux valgus assessment: report of research committee of American Orthopaedic Foot and Ankle Society. *Foot Ankle.* 1984;5(2):92-103.